НАВУКА

www.gazeta-navuka.by

№ 6 (2577) 8 лютага 2016 г. Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі. Выходзіць з кастрычніка 1979 года.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ – БЕЛОРУССКИМ УЧЕНЫМ

В Национальной академии наук Беларуси 29 января состоялось Республиканское собрание научной общественности «Наука – экономике знаний». В его рамках прошло награждение деятелей белорусской науки.

Открыл собрание Председатель ГКНТ Александр Шумилин, который выступил с докладом о развитии белорусской науки. Затем приветственный адрес от имени Главы государства зачитал заместитель Главы Администрации Президента Республики Беларусь Игорь Бузовский. Он также вручил почетные грамоты Администрации Президента Республики Беларусь. В числе награжденных – Владимир Бородавко, генеральный директор ОАО «НПО «Центр» **(на фото)**.



Поздравление от имени Премьер-министра Республики Беларусь ученым озвучил заместитель Премьер-министра Владимир Семашко. Он обратился к научной общественности и от себя лично, сказав, что сегодня мир стоит на пороге Четвертой промышленной революции. С невиданной ранее скоростью рождаются новые технологии и целые сектора экономики. Информационные технологии, робототехника, 3D-печать, суперкомпьютеры и безграничные ресурсы для хранения и получения знаний радикально меняют жизнь.

В.Семашко отметил необходимость более динамичного внедрения инноваций в экономику страны. «Сегодня как никогда значима роль науки в развитии государства. Ключевой фактор экономического успеха – научный прогресс и скорость внедрения инноваций. Знания, образование и опыт особенно востребованы в обществе. Поэтому проведение энергичной инновационной политики, построение экономики знаний – это не вопрос нашего выбора, это залог нашей конкурентоспособности и экономической состоятельности», – подчеркнул В.Семашко.

Говоря о выставке, приуроченной к празднованию Дня белорусской науки **(подробнее о ней читайте на стр. 3)**, Владимир Ильич отметил, что здесь были представлены серьезные и даже знаковые достижения науки. Это вызывает гордость за ученых. Он обратил внимание на то, что далеко не всё также серьезно решается в области внедрения инноваций. Зачастую от разработки до ее использования проходят многие годы, и она безнадежно устаревает. В современных экономических условиях этого быть не должно.

«Сегодня главный дефицит в экономике не энергоносители, а время! Поэтому одна из главных задач государства – создать условия для эффективного использования научных знаний в целях развития высокотехнологичных секторов экономики. Наше будущее определяется качеством взаимодействия базовых элементов национальной инновационной системы «наука, производство, образование и государство».

В последние годы Глава государства и Правительство уделяют особое внимание созданию и развитию в стране наиболее передовых технологий V и VI технологических укладов. Особенно важны для нас информационные и космические технологии, фармацевтика, биотехнологии, имеющие наибольший потенциал роста, высокий экспортный потенциал», – отметил В.Семашко.

Он также привел примеры успешной реализации масштабных инновационных проектов. «Ученые Академии наук создали практически «с нуля» Белорусскую космическую систему дистанционного зондирования Земли. Совместно с Госкомвоенпромом и российскими коллегами разработали и запустили в 2012 году спутник и сегодня успешно создают новые информационные и космические технологии.



Создано более 30 новых биотехнологических производств. Учеными Минздрава и Академии наук внедряются инновационные медицинские технологии. За последние пять лет в Беларуси проведено более 1700 трансплантаций органов. Мы достигли значительных успехов в развитии фармацевтической промышленности. Освоено производство более 600 новых лекарств. Проведена масштабная модернизация фармпредприятий.

Нам удалось реализовать уникальный проект в области IT-технологий. 10 лет назад Глава государства принял решение о создании Парка высоких технологий. На ваших глазах происходило его становление. За этот короткий период он достиг впечатляющих результатов. Необходимо масштабировать опыт ПВТ на другие сектора экономики. В этих целях Академия наук выступила с инициативой создать научно-технологический парк «БелБиоград». Его сферы деятельности – био- и нанотехнологии, фармацевтика. В конце 2015 года Правительство направило на рассмотрение Главы государства соответствующий проект указа Президента Республики Беларусь», – сказал В.Семашко.

Заместитель Премьер-министра Беларуси подчеркнул: «2016 год – знаковый для белорусского научного сообщества. Это время подвести итоги и наметить планы на будущее.

26 января 2016 года Глава государства подписал Указ Президента Республики Беларусь (*изменения в Директиву № 3*) о приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности страны. Одна из ключевых задач – создать условия для наращивания выпуска инновационной и высокотехнологичной продукции. Для этого необходимо обеспечить повышение роли и вклада научного сообщества в решение государственно значимых задач, повысить расходы бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность до 1 процента от ВВП.

Руководители Академии наук и отраслевых министерств должны четко определиться, в каких стратегически важных направлениях нужно вести исследования самим, где целесообразно кооперироваться с зарубежными коллегами, а где выгоднее внедрять иностранные технологии.

Продолжение на стр. 2



Деятелям науки, работникам научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений

Дорогие друзья!

Поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем белорусской науки.

Сегодня знаниям принадлежит важная роль в формировании конкурентоспособной экономики и улучшении качества жизни людей. Развитие образования и науки – это залог самостоятельности и суверенитета государства, повышения культурного, интеллектуального и духовного уровня нации. Поэтому в нашей стране большое внимание уделяется сохранению и укреплению отечественных научных школ, внедрению в практику эффективных разработок.

Мы опираемся на мощный научно-технический кадровый потенциал, который по праву является предметом нашей гордости. Достижения белорусских ученых получают мировое признание и повышают престиж страны на международной арене. Но главное – приносят зримую пользу обществу.

Уверен, и в дальнейшем ваши талант, работоспособность и неиссякаемая энергия будут служить родной Беларуси.

Желаю вам крепкого здоровья, благополучия и новых успехов в работе.

Президент Республики Беларусь
Александр ЛУКАШЕНКО

Белорусской научной общественности



Дорогие друзья!

От имени Правительства Республики Беларусь и себя лично искренне поздравляю вас с Днем белорусской науки!

Благодаря целенаправленной политике, проводимой руководством нашего государства, мы смогли сохранить и приумножить лучшие традиции белорусской науки, опыт и знания отечественных ученых. Сегодня достижения белорусских исследователей признаны мировым научным сообществом и наша страна может по праву гордиться выдающимися учеными, авторитетными научными школами и коллективами.

На современном этапе позиция государств в мире, конкурентоспособность экономики, развитие социальной сферы во многом зависят от результатов внедрения современных инновационных технологий. Среди важнейших приоритетов нашей страны – развитие экономики знаний, формирование эффективной инновационной системы, поддержка перспективных исследований и ведущих научных центров.

От ваших достижений и результатов кропотливого творческого труда напрямую зависит качество жизни белорусского народа. Поэтому правительство ждет от ученых ярких инициатив и инновационных проектов по всем направлениям – от научной идеи до ее внедрения в практику. Особая надежда на талантливую молодежь. Развитие ее творческого и научного потенциала – наша первостепенная задача.

Уверен, что вместе мы сможем эффективно использовать достижения белорусской науки для укрепления позиции нашей страны в международном сообществе.

Желаю вам, дорогие друзья, крепкого здоровья, неисчерпаемой жизненной и творческой энергии, плодотворной работы и новых открытий на благо нашей Беларуси.

Счастья и благополучия вам, вашим родным и близким.

Премьер-министр Республики Беларусь
Андрей КОБЯКОВ

Выступление Председателя Президиума НАН Беларуси академика Владимира Гусакова

на торжествах, посвященных Дню белорусской науки в 2016 году, о наиболее значимых достижениях и результатах научной деятельности НАН Беларуси (29.01.2016)



Уважаемые коллеги!

От имени Президиума Национальной академии наук Беларуси сердечно поздравляю с Днем белорусской науки! Огромная благодарность Главе нашего государства Александру Григорьевичу Лукашенко за теплое поздравление с Днем белорусской науки и пожелание творческих успехов!

Наука подводит итоги. 2015 год отмечен рядом новых достижений академических ученых, крупными результатами в области фундаментальных и прикладных исследований, и на их базе составлены ТОП-100 (лучшие разработки для внедрения) и ТОП-10. Это достижения мирового порядка.

Но прежде хотелось бы сказать, что **Национальная академия наук Беларуси сегодня – это крупная научно-производственная корпорация**, которая максимально интегрирована в экономику. Практически все научные разработки находят прямое применение. Это поручение Президента нашей страны. Академия наук его полностью выполняет и выстраивается как Президентская Академия наук.

Сейчас более 80% внутренних затрат направлено на прикладные исследования и разработки.

Даже фундаментальные исследования имеют практикоориентированную направленность. Это потребовало существенного укрепления и фундаментальной науки. Сформирован ряд программ фундаментальных исследований, в основу которых положены важнейшие приоритеты науки.

Академия сегодня – это сеть междисциплинарных научно-исследовательских центров, или так называемых **научно-технологических кластеров**, в задачу которых входит выявление точек роста и опережающих областей развития науки и технологий. На их базе академия становится лидером по генерированию крупных научных идей и их реализации.

В НАН формируются основы прорывных технологий, для этого созданы сильные научные школы, возглавляемые известными учеными.

Академия стала крупнейшим в республике **создателем интеллектуальной собственности и производителем инновационной продукции. Например,** в **2015 году** объем произведенной продукции по академии составил порядка 3 трлн рублей, или почти 110% к уровню 2014 года.

Академия активно включилась в **построение Национальной инновационной системы.** В самой академии созданы многие производства.

Так, только в 2015 году создали производство беспилотных летательных аппаратов, участок по производству гемосорбентов, центр по выпуску планетарно-цевочных моторредукторов, участок по производству специализированных светодиодных излучателей, производство микроудобрений серии «Наноплант», производство фармацевтических препаратов нового поколения и др.

Академия активно включилась в формирование новых отраслей национальной **экономики – космической, информационно-коммуникационной, биотехнологической.** По ряду **высокотехнологичных укладов** (медицина, фармация, биотехнологии, лазерно-оптические технологии и др.) выполнены исследования мирового уровня.

Идет реализация крупного общестранового проекта, иными словами, создается многофункциональный научно-технологический парк «БелБиоград» как крупный общестрановой проект.

2015 год был Годом молодежи. Пятую часть исследователей в академии составляет молодежь. Работают молодежные лаборатории, выполняются молодежные проекты. Молодежь имеет всестороннюю поддержку. 14 молодым ученым, в том числе 9 из академических организаций, присуждены премии НАН Беларуси имени академика Купревича. Премия Международного Алферовского фонда и Национальной академии наук для молодых ученых присуждена заведующему лабораторией Андрею Иванцу.

Многие разработки академических ученых заслуженно получили высокие оценки на различных республиканских и международных конкурсах.

Присуждена премия Российской академии наук и Национальной академии наук Беларуси в области естественных и технических наук коллективам ученых – двум из Института биоорганической химии и Научно-практического центра по материаловедению.

Специальная премия Президента Республики Беларусь присуждена коллективу разработчиков голографических изображений художественных ценностей с участием академика Апанасевича Павла Андреевича.

2016 год объявлен **Годом культуры.**

Перед учеными академической сферы **поставлены новые амбициозные задачи.** Намечено проведение крупного форума по белорусской культуре. Запланированы исследования по разработке искусственного интеллекта и гибридных биологических систем человека, робототехники, методов высокопроизводительных вычислений; моделей высокотехнологических наноизделий и процессов; методов обработки космической информации; нового поколения беспилотных летательных аппаратов; технологий плазменной сварки; ряда опережающих технологий и продуктов био-, мед- и наносферы и многое другое.

И самая новая информация. В эти дни выполнен монтаж первой очереди Белорусской антарктической станции. Примите поздравления с Антарктики.

Уважаемые коллеги!

Еще раз поздравляю с праздником! Благополучия, здоровья, успехов во имя белорусской науки и государства!

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ – БЕЛОРУССКИМ УЧЕНЫМ

Окончание. Начало на стр. 1

21 января 2016 года Государственный комитет по науке и технологиям представил в правительстве проекты перечней государственных и региональных научно-технических программ на 2016–2020 годы. На реализацию этих программ планируется направить около 7,5 трлн рублей.

Мы ждем от ученых предложений по разработке и созданию современных и инновационных технологий и продукции мирового уровня. В первую очередь, ваши проекты должны быть ориентированы на развитие новых секторов экономики, создание инновационных производств на базе технологий V и VI технологических укладов. Уверен, что бизнес-сообщество и промышленные предприятия также подключаться к решению этих задач», – подчеркнул Владимир Ильич.

Белорусские ученые – это интеллектуальный капитал страны, который должен использоваться на все 100 процентов. «Наше будущее – за наукой и интеллектуальным развитием нации. Уверен, что вместе мы сможем использовать весь потенциал науки для решения актуальных задач инновационного развития промышленного комплекса Беларуси и усиления позиции страны в мировой экономике», – резюмировал заместитель Премьер-министра Беларуси.

Владимир Ильич вручил благодарности Премьер-министра Республики Беларусь. В частности, наград удостоены Н.Попков – генеральный директор НПЦ НАН Беларуси по животноводству, В.Дравица – директор НИРУП «Межотраслевой научно-практический центр систем идентификации и электронных деловых операций» НАН Беларуси **(см. фото на стр. 1)**. Кроме того, благодарность объявлена и заведующему кафедрой хирургии БелМАПО, члену-кореспонденту НАН Беларуси А.Воробью.

Научную общественность поздравил и заместитель Председателя Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь Анатолий Русецкий. Он вручил почетные грамоты Национального собрания Республики Беларусь П.Казакевичу – заместителю Председателя Президиума НАН Беларуси **(на фото)**, М.Никифорову



– академику-секретарю Отделения биологических наук, А.Худолею – заведующему лабораторией Института тепло- и массообмена НАН Беларуси.

Состоялось и награждение ученых, результаты работы которых вошли в Топ-10 достижений НАН Беларуси. Церемонию предваряло необычное лазерное шоу, посвященное работам академических ученых. Статуэтки и дипломы лауреатам вручил Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков, который обратился с приветственной речью к научной общественности. Также Владимир Григорьевич вручил заведующему лабораторией адсорбентов и адсорбционных процессов ИОНХ НАН Беларуси А.Иванцу диплом лауреата премии Алферовского фонда.

На этом череда награждений не закончилась – слово взяли руководители различных министерств, которые давно и тесно сотрудничают с учеными. Так, Почетной грамотой Министерства энергетики награжден главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси И.Лиштван и директор ИТМО О.Пенязьков.

Почетной грамотой Председатель ГКНТ А.Шумилин отметил заместителя генерального директора по научной работе НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства Н.Бакача. Почетной грамоты министерства промышленности удостоен генеральный директор Объединенного института машиностроения С.Поддубко **(на фото)**.

Почетной грамотой Министерства образования награждена заведующая отделом магистратуры ИПНК Н.Лопатова. В свою очередь министр культуры Б.Светлов вручил Почетную грамоту министерства заведующей отделом музыкального искусства и этномузыкологии Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы Н.Ювченко.

Почетной грамотой Минсельхозпрода за большой вклад в научно-практическое сопровождение масложировой отрасли пищевой промышленности награждена начальник отдела технологий кондитерской и масложировой продукции НПЦ НАН Беларуси по продовольствию В.Бабадей. Такой же грамотой за значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса республики, разработку и внедрение в производство комплексов высокопроизводительных машин и оборудования для производства комбикормов отмечен и ведущий научный сотрудник лаборатории механизации приготовления концентрированных кормов НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства В.Хруцкий.



Традиционно праздник включал в себя и награждение победителей конкурса Высшей аттестационной комиссии Беларуси на лучшую докторскую и кандидатскую диссертации.

Так, в номинации «Технические и сельскохозяйственные науки» победила работа Н.Ишина, заместителя директора научно-технического центра «Карьерная техника» ОИМ НАН Беларуси (диссертация «Теоретические и экспериментальные методы и средства вибрационно-импульсного диагностирования зубчатых передач трансмиссионных узлов мобильных машин»). Лауреатами конкурса на лучшую кандидатскую диссертацию в номинации «Естественные науки» стали: Ю.Ермолович, старший научный сотрудник Института биоорганической химии НАН Беларуси (диссертация «Формирование боковой цепи стероидов с использованием сигматропных перегруппировок»); Д.Поляков, научный сотрудник Института математики НАН Беларуси (диссертация «Устойчивость и монотонность разностных схем для нелинейных гиперболических уравнений первого порядка»); А.Щеколова, старший научный сотрудник Института микробиологии НАН Беларуси (диссертация «Разработка биотехнологических способов получения иммуностимуляторов нуклеиновой природы – CpG-ДНК и цикло-диГМФ»).

В номинации «Медицинские и ветеринарные науки» отмечена работа Ю.Тяпши, старшего научного сотрудника Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н.Вышелесского (диссертация «Иммуноферментная и молекулярно-генетическая диагностика респираторной патологии свиней, вызываемой Mycoplasma hyopneumoniae»).

Завершились мероприятия праздничным концертом.

Подготовил Сергей ДУБОВИК
Фото автора, «Навука»

НА ВЫСТАВКЕ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В канун Дня белорусской науки в Президиуме НАН Беларуси развернулась выставка достижений и наиболее значимых результатов научно-технической и инновационной деятельности. В ее работе приняли участие представители более 70 организаций и предприятий НАН Беларуси, Минпрома, Минобразования, Минздрава, Минсельхозпрода, МЧС, Госкомвоенпрома, концерна «Белнефтехим», Мингорисполкома, а также Белинфонд, ОО «БРСМ», УП «АДАНИ». С выставкой ознакомились не только руководители различных министерств и ведомств, но и главы некоторых иностранных дипломатических миссий.

Ученые НАН Беларуси представили, в первую очередь, разработки, вошедшие в ТОП-10 достижений Академии наук за 2015 год. Демонстрировались также новые сорта, перспективные модели общественного транспорта, новые находки археологов и многое другое.

Немало интересных новинок показали и предприятия Минпрома. ОАО «ИНТЕГРАЛ» представило технику для нужд медицины. Например, 7-дюймовый портативный монитор пациента предназначен для измерения, непрерывного отображения и анализа параметров физиологического состояния пациентов (взрослых и детей, в т.ч. новорожденных) в реальном времени. Представители НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО» продемонстрировали образцы новой линейки тепловизионной техники.

Обширная экспозиция вузовских разработок заслуженно привлекла к себе внимание, особенно новинки от БГУ. На своем стенде ученые Белгосуниверситета демонстрировали приборы дистанционной спектроскопии для зондирования Земли, видеоспектральную систему ВСС, систему ориентации видеоспектральной аппаратуры СОВА.

Как отметил первый проректор Белгосуниверситета академик Олег Ивашкевич, работы над созданием образовательного наноспутника БГУ завершены, и



сейчас идет финальный этап тестирования всех его систем.

Созданный в БГУ спутник – относительно небольшой, весит менее десяти килограммов. Несмотря на компактный размер, он позволит снимать Землю в различных спектрах, вести мониторинг ее теплового состояния, а также зондировать радиационный фон и фиксировать изменения поверхности планеты.



«Всю информацию будут принимать и обрабатывать студенты, – подчеркнул О.Ивашкевич. – Таким образом, мы будем готовить специалистов для обслуживания крупных спутников». Сейчас решается вопрос о запуске образовательного спутника. Космический объект на орбиту Земли можно доставить разными способами: например, запустить с помощью отдельной ракеты-носителя или же отправить в качестве попутного груза на Международную космическую станцию, а уже оттуда – в открытый космос. В зависимости от выбранного варианта будет определяться высота геостационарной орбиты, на которой будет летать спутник. Чем дальше он будет удален, тем дольше проработает, прежде чем снизится до критической отметки и сгорит в атмосфере планеты.

«Сказать по срокам, когда произойдет запуск, сложно, но мы эту задачу ставим себе на нынешний год. Мы прекрасно понимаем, что такие высокотехнологичные объекты быстро устаревают, поэтому нет смысла создавать спутник, чтобы он потом год или два просто лежал без дела», – добавил О.Ивашкевич.

Ученые БГУ познакомили гостей выставки и с программируемым источником питания мощностью 15 кВт с цифровым дистанционным управлением, противоопухолевыми препаратами «Проспиделонг» и «Темодекс», технологией и оборудованием для опытно-промышленного производства композиционного твердого топлива из отходов нефтепродуктов и гидролизного лигнина и др.

Большое внимание привлекла гамма 3D-принтеров технического и пищевого назначения (разработка БНТУ).

Не меньший интерес – к достижениям ученых из организаций Минсельхозпрода. Так, на базе рыбоводного индустриального комплекса БГСХА разработаны новые технологические приемы разведения ценных видов рыб, основанные на применении биохимических, гормональных и ультразвуковых исследований, а также использовании лазерного излучения низкой интенсивности.

Из последних разработок БГАТУ заслуживает внимания способ импульсной закалки сменных рабочих органов сельскохозяйственных машин, а также новый подход в создании смазочно-охлаждающих технологических средств на основе отходов масложировой промышленности, что не только снижает себестоимость, но и повышает экологичность производства.

К наиболее заметным разработкам Витебской академии ветеринарной медицины можно отнести препараты «Марбофарм», «Колифлокс», «Гентафарм» и др., применение которых позволяет снизить заболеваемость сельскохозяйственных животных и связанные с этим потери продукции, при этом уменьшить объем импорта и улучшить эпизоотическую ситуацию по инфекционным болезням.

Значимые разработки Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, осуществленные в 2015 году совместно с другими отечественными предприятиями, – новые образцы пожарной техники и вооружения. Они также были представлены на выставке. Это автоцистерна пожарная АЦ 5,0–50 (5434); комбинированный костюм индивидуальной защиты от опасных и вредных факторов при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, предназначенный для подразделений, обеспечивающих ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; ствол пожарный ручной универсальный комбинированный СПРУК-50/0,7 «Викинг».

Отметим и то, что на площадке у здания Президиума НАН Беларуси экспонировалась новая автомобильная техника МАЗ и трактора МТЗ.

Подготовил
Сергей ДУБОВИК
Фото автора, «Навука»

Новый конкурс научно-технических проектов

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь и Министерство науки и технологий Китайской Народной Республики объявляют о приеме заявок на конкурс совместных белорусско-китайских научно-технических проектов на 2016–2017 годы. Заявки на конкурс принимаются в период с 1 по 29 февраля 2016 года.

Заявочные документы на проведение конкурсного отбора принимаются в соответствии с Положением о международных научно-технических проектах, выполняемых в рамках международных договоров, и должны содержать: бизнес-план; письменные обязательства по практическому использованию результатов исследований и по долевому участию в финансировании; копию договора о сотрудничестве с зарубежной организацией-партнером. Заполненные формы необходимо направить в ГКНТ до 29 февраля 2016 года в печатном (в трех экземплярах) и электронном (на CD-диске) видах.

Пресс-служба ГКНТ

ИНСПЕКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Сохранение жизни и здоровья людей должно быть приоритетом в производственной деятельности любой организации. Для решения этой задачи необходимы совместная работа и взаимодействие органов государственного управления, нанимателей и профсоюзов.



Большая роль здесь отводится общественному контролю за соблюдением законодательства о труде и об охране труда. Более действенным этот контроль стал после принятия Указа Президента Республики Беларусь от 6 мая 2010 года №240 «Об осуществлении общественного контроля профессиональными союзами». Профсоюзные организации Национальной академии наук Беларуси занимают активную позицию в предупреждении производственного травматизма, в вопросах обеспечения работающих средствами индивидуальной защиты, наличия и состояния санитарно-бытовых помещений, соблюдения температурного режима, предоставления компенсаций за работу во вредных условиях труда.

Основным звеном в осуществлении общественного контроля за соблюдением законодательства об охране труда, о выполнении положений коллективного договора являются общественные инспекторы по охране труда. Это наиболее активные члены наших профсоюзных организаций, которые участвуют непосредственно в трудовом процессе, цехе, отделе, лаборатории, бригаде, на участке. Они осуществляют общественный контроль на каждом рабочем месте и должны предупреждать случаи производственного травматизма и нарушения требований охраны труда.

26 января Республиканским комитетом Белорусского профсоюза работников НАН был проведен семинар-учеба для общественных инспекторов по охране труда. В семинаре приняли участие 90 общественных инспекторов из 70 организаций НАН Беларуси. С сообщениями выступили и ответили на многочисленные вопросы участников представители управления охраны и государственной экспертизы условий труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Комитета по труду, занятости и социальной защите Минского облисполкома, главный технический инспектор труда технической инспекции труда Совета ФПБ, аппарата Президиума НАН Беларуси.

На семинаре обсуждены вопросы государственной политики в области охраны труда, нормативно-правовых основ проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставления компенсаций за работу во вредных условиях труда. Много внимания было уделено методике и формам проведения общественного контроля, взаимодействию с нанимателем, органами государственного надзора и контроля. Определены права, основные задачи и функции общественного инспектора по охране труда. Всем участникам семинара розданы методические рекомендации по осуществлению общественного контроля профессиональными союзами.

Анатолий РАМЕЙКО
Фото Н.Куксачева

В мире патентов

СОЗДАН ЛАЗЕР

с ламповой накачкой и со световолоконным жгутом, который обеспечивает более высокую эффективность генерации света (патент Республики Беларусь на изобретение № 19568, МПК (2006.01): H 01S 3/067; авторы: С.Батище, Г.Татур, А.Ермолаев, М.Позняк; заявители и патентообладатели: Институт физики имени Б.И.Степанова НАН Беларуси, ОАО «Завод «Оптик»).

Изобретение может быть использовано при создании мощных лазерных систем, применяемых, например, для «лазерной очистки» поверхностей художественных произведений и различных «индустриальных объектов» от загрязнений.

Отличие запатентованного лазера от прототипа заключается в том, что жгут активного элемента выполнен из световодных волокон, переплетенных друг с другом таким образом, чтобы каждое из них (по меньшей мере, один раз) выходило на поверхность указанного жгута. Расположен такой жгут в трубке из материала, пропускающего излучение ламповой накачки и селективно поглощающего излучение, приводящее к деградации материала световодных волокон. При этом сердцевина и оболочка каждого световодного волокна изготовлены, соответственно, из стекол марки «ГЛС-6» и «С52-1».

Как показали результаты испытаний, за счет лучшего «освечивания» волокон световолоконного жгута обеспечивается повышение энергии и эффективности генерации лазера в несколько раз.

СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

и терапии респираторного заболевания телят предложен белорусскими учеными-ветеринарами (патент Республики Беларусь на изобретение № 19633, МПК (2006.01): A 61K 35/742, A 61P 11/00; авторы: П.Красочко, А.Гусев, Ю.Ломако, И.Красочко, Д.Борисовец, Ю.Санжаровская; заявитель и патентообладатель: Институт экспериментальной ветеринарии имени С.Н.Вышелесского НАН Беларуси).

Задачей, на решение которой были направлены усилия авторов, стала разработка способа профилактики и терапии респираторных заболеваний телят бактериальной этиологии с помощью бесклеточного пробиотического препарата (БП), изготовленного на основе продуктов метаболизма штаммов микроорганизмов, выделенных на территории Республики Беларусь. При этом БП должен обладать высокой антагонистической активностью против возбудителей респираторных инфекций и длительным сроком хранения.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

В ПОИСКАХ СРЕДСТВА ОТ ВИЧ-1



Совместная работа ученых Института биоорганической химии (ИБОХ) и Объединенного института проблем информатики (ОИПИ) НАН Беларуси по поиску небольших молекул для создания эффективного лекарства против ВИЧ-1 ведется уже около десяти лет. Причем силами небольшого коллектива, в составе которого – А.Андрианов, И.Кашин, Ю.Корноушенко и А.Тузиков. В рамках празднования Дня белорусской науки дипломы ученым, результат которых вошел в ТОП-10 достижений НАН Беларуси за 2015 год, вручил Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков (на фото).

Разговор о поиске низкомолекулярных химических соединений разных классов (гликолипидов и петидомиметиков нейтрализующих антител) и создании на их основе базовых структур для разработки новых эффективных лекарственных препаратов против ВИЧ/СПИД с широким спектром нейтрализующего действия на страницах нашего еженедельника начинался еще в конце 2012 года. Насколько продвинулась с тех пор работа, учитывая, что за один только прошедший год ученые выпустили в свет 15 публикаций в рейтинговых научных изданиях? Об этом нам рассказал главный научный сотрудник ИБОХ НАН Беларуси, доктор химических наук Александр Андрианов **(на фото в центре)**.

– ВИЧ-1 генетически вариабелен и мешает организму противостоять ему. В мире так и не появилось эффективных средств от ВИЧ-1. Вы присоединились к поискам новых соединений для их создания. Почему решили включиться в эту работу в Беларуси, учитывая сложности первопроходца?

– С 1996 года для лечения ВИЧ-инфекции широко используется метод высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ). Она борется с устойчивостью вируса к отдельным антиретровирусным препаратам на основе комбинации высокоактивных лекарственных средств, обладающих различными механизмами действия.

Но стандартные схемы ВААРТ имеют серьезные недостатки. Это токсичность используемых препаратов, часто вызывающая тяжелые побочные эффекты, вплоть до индивидуальной непереносимости. Появляются резистентные штаммы, лекарства взаимодействуют между собой. Наконец, они дорого стоят, а ведь принимать их нужно пожизненно и непрерывно. Поэтому нужна разработка анти-ВИЧ агентов с новыми механизмами действия. Большинство из применяемых в ВААРТ препаратов нацелены на вирусные ферменты: обратную транскриптазу и протеазу, однако они не способны предотвращать проникновение вируса в клетку-мишень. В связи с этим актуальным представляется поиск химических соединений – ингибиторов проникновения ВИЧ-1, способных вмешиваться в ранние стадии жизненного цикла вируса путем блокирования процессов адсорбции и слияния мембран.

– И вы начали искать химические соединения, способные блокировать петлю V3 ВИЧ-1. Это было в 2012-м. Как продвинулась работа с тех пор?

– Петля V3 – это третий вариабельный домен белка gp120 оболочки ВИЧ-1, который образует главную мишень для нейтрализующих антител, отвечает за связывание вируса с корецепторами CCR5 или CXCR4 и определяет его предпочтения по отношению к первичным макрофагам и Т-лимфоцитам.



Инициатива ученых ИБОХ привела к необходимости использования мощностей суперкомпьютера ОИПИ НАН Беларуси. Понимая важность исследований, генеральный директор Института, член-корреспондент А.Тузиков (на фото) обеспечил доступ к уникальному оборудованию, программному обеспечению, и охотно включился в работу сам. Как отметил А.Тузиков, сегодня базы данных содержат несколько десятков миллионов соединений: «Один путь борьбы с ВИЧ – создать вакцину, научить организм человека вырабатывать антитела с широким спектром нейтрализующего действия. И наш совместный с учеными из ИБОХ коллектив работает над созданием лекарств. То есть поиском химических соединений, обладающих структурно-функциональными свойствами этих антител».

В 2011 году наш коллектив опубликовал наиболее вероятные трехмерные структуры петли V3 ВИЧ-1, провел анализ результатов молекулярно-динамических расчетов для структурно жестких участков этого функционально важного участка вируса. Мы пришли к выводу, что, несмотря на существенные различия в трехмерных структурах, петля V3 ВИЧ-1 образует в разных модификациях вируса три консервативных элемента структуры, содержащие аминокислотные остатки белка gp120, критические для проникновения вируса в клетке-мишени. Это слабые звенья в системе защиты ВИЧ-1, формирующие перспективные мишени для создания новых противовирусных препаратов с широким спектром нейтрализующей активности. Методами молекулярного моделирования был сконструирован растворимый аналог гликолипида β-галактилозицирамида – новый потенциальный анти-ВИЧ агент, который мы синтезировали в 2015 году.

Небольшие молекулы, которые могли бы имитировать фармакофорные свойства антиген-связывающих фрагментов антител к ВИЧ-1 с широкой вирусной нейтрализацией, нами были найдены уже в 2012 году. Но в последние годы обнаружены гораздо более эффективные нейтрализующие антитела к ВИЧ-1. Есть люди со специфической иммунной системой, так называемые «непрогрессоры». Они живут 15-20 лет с ВИЧ-инфекцией, которая не переходит в стадию СПИДа. В их организме ученые нашли антитела широкого вирусного действия (публикация появилась в 2010 году). Эти иммуноглобулины связываются уже не с петлей V3 ВИЧ-1, а с другими функционально важными участками оболочки вируса, критическими для проникновения его генома в клетку-хозяина.

В прошлом году мы опубликовали наши последние результаты, посвященные компьютерному скринингу в базах данных химических соединений небольших молекул, способных имитировать фармакофорные свойства нейтрализующих антител. С этой целью методами молекулярной динамики нами были идентифицированы аминокислотные остатки этих антител, которые отвечают за их специфическое связывание с молекулярной мишенью. На основе полученных данных были построены модели фармакофора, использованные в качестве эталона для обнаружения в базе данных химических соединений, обладающих близкими к нему структурно-функциональными свойствами. Счет структур-кандидатов шел на десятки тысяч, однако с помощью суперкомпьютера «СКИФ» ОИПИ НАН Беларуси нам удалось найти такие соединения и исследовать методами высокопроизводительного докинга эффективность их связывания с молекулярными мишенями. Далее методами молекулярной динамики была оценена стабильность структурных комплексов найденных соединений с молекулярными мишенями, рассчитана свободная энергия их образования и осуществлен окончательный отбор молекул, наиболее перспективных для тестирования на анти-ВИЧ активность.

В результате проведенных исследований идентифицированы шесть химических соединений – пептидомиметиков моноклонального антитела VRC01, способных к специфическим и эффективным взаимодействиям с аминокислотными остатками белка gp120 ВИЧ-1, критическими для связывания вируса с первичным рецептором CD4 клетки-мишени.

Для проникновения в клетку-хозяина ВИЧ-1 использует три участка, с помощью которых он связывается с ее мембраной. В настоящее время усилия ученых сосредоточены на том, чтобы разработать новые химические соединения, способные заблокировать одно из этих трех уязвимых мест в системе защиты вируса.

– Создание лекарственного средства – процесс долгий и чрезвычайно трудоемкий. Дошло ли дело хотя бы до первичных медицинских испытаний интересуемых соединений?

– Методами компьютерного моделирования нам удалось сконструировать растворимый аналог гликолипида β-галактилозицирамида – новый потенциальный анти-ВИЧ агент, который был синтезирован в ИБОХ НАН Беларуси и прошел первичные медицинские испытания в РНПЦ эпидемиологии и микробиологии, свидетельствующие о его высокой анти-ВИЧ активности.

Сегодня остро стоит проблема поиска партнеров и финансирования дальнейших исследований, поскольку для изучения ряда соединений и проведения испытаний необходима их покупка. Однако мы не стоим на месте, синтезируем и своими силами. В наших планах – молекулярное конструирование потенциальных лекарственных препаратов с использованием реакций клик-химии.

Беседовала Елена ЕРМОЛОВИЧ, Фото С.Дубовика, «Навука»

В преддверии Дня белорусской науки министр промышленности Виталий Вовк в составе делегации Минпрома посетил различные организации НАН Беларуси. По итогам визита были выбраны направления, по которым ученые и производственники планируют работать вместе. Пожалуй, самый многочисленный и системный список предложений – у Объединенного института машиностроения НАН Беларуси (ОИМ), на который возложено научно-техническое обеспечение машиностроения и чьи перспективные проекты активно внедряются на предприятиях.



АКАДЕМИЧЕСКИЕ УЧЕНЫЕ – ОТЕЧЕСТВЕННОМУ МАШИНОСТРОЕНИЮ

Стоит отметить, что ОИМ фактически является межотраслевым центром и в принципе выполняет роль кластерного конструкторско-технологического ядра в автотракторокомбайностроении и секторе высокотехнологичного оборудования. Это подтверждается тем, что его партнеры – ведущие машиностроительные предприятия, а его сотрудники представлены в научно-технических советах 7 промышленных холдингов.

Что же ученые ОИМ готовы предложить предприятиям машиностроительного профиля? Во-первых, свое участие в экспертизе машиностроительных предприятий и производств для выработки совместных решений по их технологическому развитию. Это может быть как инновационная продукция, так и кадры, технологии, оборудование. Во-вторых, институт готов взять на себя научно-инжиниринговые функции в проведении модернизации предприятий и производств, начиная от экспертизы имеющихся технологий и оборудования и заканчивая участием в создании, закупке и вводе в эксплуатацию технологий и оборудования «под ключ».

Сотрудниками ОИМ ведется системная работа в области оценки и обеспечения надежности и качества продукции предприятий Минпрома. Это расчеты надежности конструкции на всех стадиях, начиная научно-исследовательскими работами и проектированием, заканчивая изготовлением и испытаниями сложной техники, узлов и агрегатов. Эти вопросы ОИМ ставит перед заводами не впервые и предлагает решать их комплексно (в рамках проблемы «кадры–надежность–качество–конкурентность»). Кроме того, институт создает и адаптирует методы компьютерного проектирования и промышленного дизайна в машиностроении для таких предприятий, как БелАЗ, МАЗ, МТЗ, Гомсельмаш, Могилевлифтмаш.

Это, например, технологии и оборудование гиперзвуковой металлизации как альтернативного процесса гальваническому хромированию. Данная технология апробирована и подтвердила свою эффективность в ОАО «Кузлитмаш». Это и индукционная наплавка антифрикционными сплавами тяжелонагруженных деталей узлов трения. Технология подтвердила свою эффективность на БелАЗе. Ученые предложили также внушительный список импортозамещающих наноструктурированных смазочных материалов для тяжелонагруженных узлов трения.

Среди других предложений – технологии и оборудование для формирования антифрикционных износостойких, в том числе наноструктурированных, покрытий методом плакирования гибким инструментом для замены отдельных гальванических операций. Таким образом достигается трехкратное увеличение ресурса металлургического оборудования и технологической оснастки. Специально разработанный пакет программного обеспечения позволит освоить на БМЗ технологии создания, изготовления и применения экономнолегированных высокорентабельных конструкционных марок сталей.

В институте есть уникальное оборудование для исследований и испытаний материалов и изделий машиностроения. С использованием возможностей центра структурных исследований и трибомеханических испытаний материалов и изделий машиностроения, о котором мы планируем рассказать в ближайших номерах нашего еженедельника, предлагается проводить анализ отечественных компонентов и зарубежных аналогов и решать задачи создания ответственных компонентов машиностроения, импортозамещающей и конкурентоспособной продукции с учетом возможностей отечественных производств.

Для техники ОАО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «Гомсельмаш» и других ученые предлагают системы вибромониторинга для функционирования в составе бортовой контрольно-диагностической системы и постоянного оперативного контроля технического состояния трансмиссионных узлов мобильных машин в процессе эксплуатации. Здесь же стоит упомянуть и о специальной подвеске сиденья водителя со ступенчатой упругой характеристикой, обеспечивающей оптимальное подрессоривание.

Развивая новые современные и перспективные для нашей страны направления машиностроения, институт предлагает крупные инновационные проекты по созданию гибридного и электротранспорта, коммунальной техники для городского хозяйства, бортовой автотракторной электроники и другие.

Чтобы держать высокую планку, продолжать исследования на мировом уровне, ученым не обойтись без поддержки Минпрома. Так, запланирована инфраструктурная модернизация Республиканского полигона для испытаний мобильных машин. Речь идет о его дооснащении испытательным оборудованием, строительстве новых объектов для расширения области аккредитации и выхода на международный рынок.

Планируется продолжить работы в области повышения эффективности работы силовых установок на базе двигателей ОАО «ММЗ», а также создания гибридных силовых установок для городского транспорта, в том числе на базе двигателей ОАО «ММЗ» со встроенными мотор-генераторами.

В интересах холдинга «Минский электротехнический завод им. В.И.Козлова» предлагается разработка и освоение производства типоразмерного ряда станций быстрого заряда накопителей энергии мобильных машин с гибридными и электрическими силовыми установками. А совместно с ОАО «Интеграл» и ОАО «Измеритель» ученые ОИМ НАН Беларуси планируют внедрить в составе трансформаторных подстанций системы дистанционного мониторинга технического состояния.

Для ОАО «МТЗ» предлагается разработка и освоение производства типоразмерного ряда двухпоточных гибридных электромеханических трансмиссий для использования в составе перспективных моделей тракторов мощностью от 150 до 420 л.с. Есть проект разработки семейства электрифицированных самоходных сельскохозяйственных машин малой мощности для использования в составе закрытых сельскохозяйственных объектов; новых тракторов мощностью 42, 60 л.с. для стран Юго-Восточной Азии, Африки и Латинской Америки; а также опытный образец колесного трактора мощностью 400–450 л.с. тягового класса 8 с прогрессивной энергосберегающей силовой передачей, обеспечивающей безопасность, комфортность условий труда и конкурентоспособность.

ОАО «БелАЗ», благодаря академической науке, сможет пополнить свой модельный ряд семейством самосвалов карьерных грузоподъемностью 450 тонн с электромеханической трансмиссией четвертого поколения; карьерным самосвалом грузоподъемностью 290 тонн с электромеханической трансмиссией переменного тока; а также перспективным карьерным самосвалом, использующим в качестве моторного топлива природный газ.

Есть наработки у ученых ОИМ для ОАО «МАЗ», и в первую очередь – для автобусного производства. Это проект перронного автобуса второго поколения; базовых моделей автобусов большого класса третьего поколения для перевозки пассажиров на городских и пригородных маршрутах, работающих на дизельном топливе и метане, обладающих повышенным уровнем комфорта, экономичного автобуса с гибридным приводом. Совместно с ОАО «Экран» работают академические ученые и над системами адаптивного круиз-контроля, информационно-аналитической системой определения местоположения автотранспортного средства и информирования об аварийной ситуации. Разрабатываются специальные датчики измерения давления для автотранспортных средств специального и двойного назначения.

Еще одна перспективная идея – создание на основе белорусских автомобилей «Джили» электротакси и на усовершенствованной платформе МАЗа городского электробуса. При этом планируется задействовать электроэнергию строящейся белорусской АЭС, в том числе создать необходимую инфраструктуру.

Отметим, что это далеко не все предложения института. Каждое из них будет обсуждаться с конкретными предприятиями для внедрения и использования в проектах развития производств и технологий.

Подготовил Максим ГУЛЯКЕВИЧ, «Навука»
Фото из архива ОИМ НАН Беларуси

• В мире патентов

ПЛОДОТВОРНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Одним из результатов плодотворного белорусско-российского научного сотрудничества стали два совместных изобретения: «Тейхоевая кислота Bifidobacterium longum и способ выделения тейхоевой кислоты из биомассы бифидобактерий» (патент Республики Беларусь на изобретение № 19625, МПК (2006.01): C 12P 19/04; авторы изобретения: А.Ижик (BY), Г.Новик (BY), О.Валуева (RU), Ю.Книрель (RU); заявитель и патентообладатель: Институт микробиологии НАН Беларуси).

Тенденции современного развития фармакологической отрасли требуют перехода от клеточного уровня к молекулярному: к использованию вместо клеток отдельных компонентов микроорганизмов, обладающих той или иной биологической активностью. Подобными клеточными молекулярными структурами у пробиотических микроорганизмов являются тейхоевые кислоты (ТК), которые перспективны для производства на их основе лечебно-профилактических препаратов, вакцин, пищевых добавок.

Как утверждается авторами, выделенные ими из биомассы бифидобактерий ТК обнаружены впервые. Разработанный новый способ отвечает требованиям эргономичности, экологичности, а также обеспечивает приемлемый выход конечного продукта.

Для получения ТК Bifidobacterium longum бактериальную биомассу разводят 2%-ным раствором додецилсульфата натрия до сметанообразной консистенции. Полученную смесь обрабатывают ультразвуком, нагревают ее до 100°С, отмывают от додецилсульфата натрия, лиофилизируют и проводят экстракцию ТХ раствором трихлоруксусной кислоты в две стадии (режимы экстракции приводятся). Экстракты центрифугируют, подвергают диализу и выделяют из них ТХ путем проникающей гельхроматографии.

Предложенный способ может быть использован для выделения ТХ из любого штамма бифидобактерий. Преимущества нового способа: чистота выделенных продуктов позволяет определять структуры ТХ бактерий; способ занимает меньше времени для выделения; он применим для масштабов промышленного производства и др.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

От редакции: в №3-4, стр. 5 в рубрике «В мире патентов» допущена неточность. Вместо ИОНХ нужно читать ИФОХ.

СИЛА РАСТОРОПШИ

В поисках новых субстанций для эффективных медпрепаратов ученые и фармакологи все чаще обращаются к природным (флористическим) ресурсам. Перспективный объект – расторопша пятнистая. Стипендиат фонда Президента Республики Беларусь на 2016 год младший научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси Ольга КОВЗУНОВА (на фото) «разобрала по кирпичикам» биохимический состав расторопши пятнистой белорусской и венгерской селекции. Читайте об этом в ее материале.

Нами разработаны способы повышения содержания биологически активных соединений (БАС) в культурах клеток расторопши с целью использования их в фармацевтических организациях, специализирующихся на биотехнологическом получении биологически активных добавок. Растение относится к семейству сложноцветные. Его родина – Южная Европа, как сорняк широко распространено в Средиземноморских странах, Малой и Средней Азии, на Кавказе, южных районах России и Западной Сибири. Является декоративным и лекарственным растением. Известен как чертополох или бодяк красноголовый.

Особый интерес к расторопше возник благодаря серии работ немецких ученых, которые в середине 60-х годов XX века заново открыли миру это удивительное растение, выделив из плодов оригинальные БАС, названные флавонолигнанами, а в последствии – силимариновым комплексом. Кроме того, расторопша содержит ценные кислоты и другие соединения. К настоящему времени в ней обнаружено 117 биологически активных веществ (БАВ) и 13 микроэлементов.

Значительный интерес к БАВ расторопши связан с ее высоким антигепатоксическим, иммуномодулирующим, гепатопротекторным и антихолестерологическим действиями, на основе которых разработан ряд фармакологических препаратов (Карсил, Легалон, Гепабене, Сибектан, Силимар). Основная их функция – в защите клеток печени от различных неблагоприятных воздействий (токсинов, ишемии, радиации, вирусов и др.), доказанная в значительном количестве клинических испытаний.

По данным ВОЗ, смертность от заболеваний печени находится на 9 месте (на 1-м – инсульт). Поэтому профилактика и их лечение остается серьезной проблемой здравоохранения в Беларуси и за рубежом. Одним из ключевых моментов стала разработка новых биологически активных фармакологических препаратов на основе растительного сырья.

Следует отметить, что, в принципе, любое растение, используемое в коммерческих целях, становится потенциальным кандидатом на включение в группу видов, находящихся под угрозой исчезновения. Решить проблему дефицита сырья и сохранить флору могут клеточные технологии. Культуры клеток in vitro можно использовать как «фабрики» по производству БАВ. Однако основной проблемой в биотехнологической цепочке получения ценных вторичных метаболитов остается низкий конечный выход продукта. При использовании культур тканей и клеток высших растений нужно найти условия, при которых обеспечивался бы оптимальный рост и высокое содержание БАС в биомассе. Основные факторы, регулирующие эти процессы в культуре in vitro, – искусственные регуляторы роста и способы культивирования тканей и клеток. Моей целью было разработать способы направленной регуляции накопления клетками БАВ для повышения биопродуктивности клеточных культур расторопши пятнистой красно- и белоцветковой рас. Физическое воздействие на каллусные культуры проводилось электромагнитным полем низкого уровня мощности (совместно с лабораторией радиофизических исследований Института ядерных проблем БГУ), которое способно оказывать положительный стимулирующий эффект. В качестве химического модификатора метаболизма мы выбрали препараты наночастиц микроэлементов, предоставленные нам Институтом физико-органической химии НАН Беларуси. Наночастицы способны проникать через клеточную стенку и мембраны растений вместе с жидкой фазой, связываться с нуклеиновыми кислотами, белками, встраиваясь в мембраны, проникать в клеточные органеллы и тем самым изменять функции биоструктур. Наноэлементы могут использоваться как биопрепараты нового поколения, поскольку обладают уникальными свойствами, малой токсичностью по сравнению с солями металлов, пролонгированным действием, высокой реакционной способностью, каталитической активностью. Было установлено, что внесение в среду культивирования препарата наночастиц микроэлементов меди в концентрации 0,15 мг/л приводит к увеличению содержания исследуемых БАВ в 2-4 раза по сравнению с контролем на всех этапах культивирования. Такие данные позволили нам рекомендовать данную концентрацию препарата в качестве химического модификатора метаболизма культуральных клеток расторопши пятнистой.



На основании экспериментальных работ создано 5 лабораторных регламентов и 1 акт внедрения. Разработанные практические рекомендации по повышению продуктивности клеточных культур расторопши найдут применение на предприятиях фармацевтической промышленности, специализирующихся на биотехнологическом получении БАВ из лекарственных растений.



ОРХИДЕИ РАСЦВЕЛИ НА МАРКАХ

Министерство связи и информатизации Республики Беларусь 28 января выпустило в обращение почтовые марки «Саркохилус видовой», «Зигопеталум пятнистый», «Дендробиум единственный», «Бульбофиллум красивейший» из серии «Центральный ботанический сад НАН Беларуси. Орхидеи».

Как сообщила научный сотрудник ЦБС, куратор коллекции «Орхидеи» Наталья Бурчик, для печати марок были использованы фотографии видовых орхидей, интродуцированных и произрастающих в Центральном ботаническом саду. Все орхидные находятся под охраной Конвенции «О международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» (СИТЕС). Виды, представленные на марках, – не исключение. «Антропогенное влияние и изменение экологических факторов в местах произрастания орхидных приводят к гибели диких видов. Задача ботанических садов, в том числе и ЦБС, состоит в сохранении максимально возможного количества орхидей в условиях, приближенных к природным», – сообщила Н.Бурчик.

Марки печатались с эмблемой Ботсада. Дизайн выполнен Еленой Медведь. Тираж составил по 45 тыс. В день выпуска почтовых марок в обращение в отделении почтовой связи №1 Минска (магазин «Филателия», ул. Московская,16) прошло специальное гашение на конверте «Первый день».

Подготовила Юлия ЕВМЕНЕНКО, «Навука»



ПРЕПАРАТА МЕНЬШЕ – ЭФФЕКТА БОЛЬШЕ

В минувшем номере нашего еженедельника мы уже сообщали о назначении Президентских стипендий талантливым аспирантам, в числе которых – 16 молодых ученых НАН Беларуси (полный список можно найти в Интернете по ссылке http://nasb.gov.by/rus/news/702). Сегодня мы расскажем о работе Алексея КЛЕЦКОВА (на фото) – аспиранта, младшего научного сотрудника лаборатории элементоорганических соединений Института физико-органической химии (ИФОХ) НАН Беларуси.



Результаты своего труда Алексей представлял на недавно прошедшей в Президиуме НАН Беларуси выставке, приуроченной к празднованию Дня белорусской науки, где мы и пообщались с молодым ученым.

«Стипендия была присуждена за исследования, проводимые в рамках моей диссертационной работы, посвященной синтезу биологически активных веществ и лигандов для металлокомплексов на основе 4-хлоризотиазолов, выполняемой под руководством члена-корреспондента НАН Беларуси Владимира Поткина», – рассказал А.Клецков.

В чем же суть работы? Соответствующие базовые «строительные блоки» – 4-хлоризотиазолы – синтезируются из дешевого, промышленно доступного трихлорэтилена (хорошо известного универсального растворителя). В процессе исследования молодым ученым были разработаны методы синтеза соединений, использование которых в композиции с известными препаратами для химиотерапии опухолей (а это Цисплатин, Цитарабин, Этопозид) позволило значительно уменьшить действующую дозу последних до 10 раз. Эффект был доказан в процессе лабораторных испытаний, проведенных в Институте физиологии НАН Беларуси под руководством члена-корреспондента Владимира Кульчицкого и к.б.н. Светланы Пашкевич.

«В процессе диссертационного исследования были также получены соединения, способные усиливать действие известных инсектицидов (имидаклоприда, циперметрина) в отношении колорадского жука», – отметил А.Клецков. Испытания проводились в Институте биоорганической химии НАН Беларуси под руководством к.б.н. Ромуальды Золотарь. Кроме того, эти соединения способны усиливать действие инсектицида циперметрина в отношении блох. Данный результат получен совместно с профессором Алексеем Никитиным из Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока и профессором Галиной Левковской из Иркутского института химии СО РАН. Сейчас механизм действия синтезированных соединений продолжает исследоваться. «Мы предполагаем, что наши соединения блокируют пути метаболизма ксенобиотиков в организмах, что позволяет снизить их действующую дозу, и в ряде случаев преодолеть их резистентность к действию известных биологических активных субстанций», – подчеркнул молодой ученый.

Кроме этого, на основе комплексов палладия с синтезированными изотиазольными лигандами были получены металлокомплексные катализаторы, способные удешевить и упростить процессы синтеза ряда полезных соединений за счет обеспечения быстрого протекания реакций кросс-сочетания в мягких условиях. Процессы могут осуществляться на воздухе в водной и водно-спиртовой среде, целевые продукты образуются с высоким выходом и с высокой чистотой («зеленая химия»). Разработка катализаторов осуществлялась совместно с профессором Николаем Бумагиным (химический факультет МГУ). Синтезированные замещенные изотиазолы могут рассматриваться и как принципиально новые субстанции, и как аналоги известных субстанций.

Алексей идет к своей научной цели не первый год: ведь работу над диссертацией в ИФОХ НАН Беларуси он начал еще до поступления в аспирантуру в конце обучения на втором курсе Белгосуниверситета. В этом году молодой ученый будет участвовать с проектом на основе темы своей диссертации в финале конкурса «100 идей для Беларуси» для научного обоснования внедрения в практическое использование и последующего налаживания масштабного производства 4-хлоризотиазолов. Но для этого, конечно же, предстоит привлечь соответствующее финансирование.

Сергей ДУБОВИК
Фото автора, «Навука»

УРОКИ ВЛАДИМИРА НЕФЁДА

27 января исполнилось 100 лет со дня рождения Владимира Ивановича Нефёда – члена-корреспондента НАН Беларуси, доктора искусствоведения, профессора, лауреата Государственной премии БССР, заслуженного деятеля искусств БССР, автора известных академических трудов по истории белорусского театра, педагога, театрального критика.



Память о Владимире Ивановиче продолжает жить в театральном процессе, в его учениках и нынешних студентах театрального факультета Белорусской государственной академии искусств. Богатую историю национального сценического искусства они изучают по разным источникам, но в первую очередь по его фундаментальному учебнику «История белорусского театра», изданного еще в 1982 году.

В Минск В.Нефёд приехал в 1940 году с дипломом театроведа после окончания легендарного в довоенное время Московского института истории, философии и литературы им. Н.Чернышевского. С того времени и начал свою трудовую, научную, педагогическую, творческую и общественную деятельность, целиком посвященную театральному искусству. Сделанное им за 60-летний творческий путь ученого, педагога, критика, публициста, драматурга – впечатляет. Владимир Иванович ежедневно по многу часов работал за письменным столом, а вечерами его можно было увидеть на спектаклях столичных театров. И это урок первый и самый важный от Владимира Ивановича – урок напряженного труда.

Теоретически мы это как бы все понимаем, что без труда ничего путного в жизни не сделаешь, а реально очень часто надеемся на облегченные варианты в достижении амбициозных целей. Не в этом ли кроется одна из причин очевидного и острого дефицита крупных творческих личностей в современном отечественном искусстве?

Урок второй от Владимира Ивановича связан с верностью и преданностью своим нравственным и эстетическим идеалам, которые он пронес через всю свою жизнь в науке, творчестве, педагогике. Это весьма актуально для нынешних поколений театральных деятелей, которые проходят жесткие испытания так называемым плюрализмом и вседозволенностью. Очень своевременно Глава нашего государства на недавней церемонии награждения лауреатов премий «За духовное возрождение» и специальных премий Президента Республики Беларусь напомнил библейский посыл апостола Павла: «Все мне позволительно, но не все полезно».

Современный белорусский театр переживает очень сложный и противоречивый период своей истории, когда почти все возможно и позволительно, но, естественно, далеко не все новаторские идейно-творческие устремления мастеров разных поколений приносят желаемый выдающийся художественный результат. И здесь весьма уместен третий урок Владимира Ивановича, преподнесенный им своим жизненным примером, – урок доброжелательного отношения к творцам, коллегам, оппонентам. Проявление доброжелательности не в ущерб принципиальности и верности своим убеждениям – это большое и редкое искусство, которым в совершенстве владел Владимир Иванович.

29 января 2016 года в Центре исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси прошел круглый стол, в рамках которого состоялось представление конверта и почтовой марки к 100-летию со дня рождения известного театроведа, писателя и педагога Владимира Ивановича Нефёда (на фото – директор центра А.Локотко).



Фото Н.Куксачева

С 2003 года в стенах Белорусской государственной академии искусств ежегодно в апрельские дни проводится республиканская научно-творческая конференция «Нефёдовские чтения». На ней теоретики, историки и практики художественного творчества обсуждают актуальные проблемы истории и теории белорусского искусства, делятся своими наблюдениями, опытом, открытиями, высказывают новые идеи, концепции, предложения, направленные на дальнейшее развитие национальной культуры и искусства.

По итогам этих острых и плодотворных дискуссий издаются сборники материалов конференций, которые являются, как мне кажется, лучшим проявлением памяти и уважения к личности Владимира Ивановича и его научного, педагогического и критического наследия. Это наследие не лежит мертвым капиталом, оно работает на сегодняшний и завтрашний день белорусской театральной культуры. А это уже другой урок, который преподносят своим будущим наследникам сегодняшние продолжатели дела В.Нефёда.

Ричард СМОЛЬСКИЙ, доктор искусствоведения, профессор, заслуженный деятель культуры Республики Беларусь

● В мире патентов

ПОВЫШЕНЫ СТАБИЛЬНОСТЬ И СРОК СЛУЖБЫ

электролита с углеродными наноматериалами в процессе микродугового оксидирования алюминия и его сплавов (патент Республики Беларусь на изобретение № 19595, МПК (2006.01): C 25D 11/06, B 82Y 30/00; авторы изобретения: А.Комаров, П.Витязь, В.Комарова; заявитель и патентообладатель: Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси).

Изобретение относится к электрохимическому формированию оксидных износостойких покрытий на алюминии и его сплавах и может быть использовано в машиностроении, в нефте- и газодобывающей, химической и легкой промышленности.

Предложенный авторами новый электролит для микродугового оксидирования алюминия и/или его сплавов содержит: гидроксид калия, натриевое жидкое стекло, аморфный углеродный наноматериал, поверхностно-активное вещество, воду дистиллированную. Соотношение ингредиентов электролита тщательно подобрано.

Авторы отмечают, что оба свежеприготовленных электролита – предложенный ими новый и известный электролит-прототип – обеспечивают получение покрытия с сопоставимыми характеристиками. Но после в одинаковой степени длительной выдержки этих электролитов и последующего их применения для создания покрытий наблюдаемая картина такова: свойства покрытий, созданных с применением известного электролита-прототипа, ухудшились; свойства покрытий, созданных с применением нового электролита, не изменились. Это свидетельствует о том, что предложенный электролит обладает большей долговечностью.

ПОЛУЧЕНА НОВАЯ ГУМИНОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ

из гумуссодержащего сырья – торфа (патент Республики Беларусь на изобретение № 19627, МПК (2006.01): C 10F 7/00, B 01J 20/30, C 05F 11/02; авторы изобретения: И.Лиштван, А.Абрамец, Ю.Янута, Г.Монич, Н.Першай, В.Алейникова; заявитель и патентообладатель: Институт природопользования НАН Беларуси).

Предложенный белорусскими учеными «Способ получения гуминовой композиции» состоит в следующем. Высушенный до влажности 20-30% торф (с содержанием гуминовых кислот не менее 30 мас. %) смешивают со щелочным ингредиентом (например, с гидроксидом калия); в полученную смесь вносят (до получения влажности 45%) аммиачную воду, в которой предварительно растворены калиевые соли жирных кислот; вновь полученную смесь подвергают механохимической активации в аппарате для тонкого диспергирования до получения частиц размером 0,1 мм.

Созданная гуминовая композиция обладает стабильными физико-химическими свойствами. Подобные ей используют (как основу) для приготовления буровых растворов, сорбентов, мелиорантов и др.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

АППАРАТ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВАРКИ

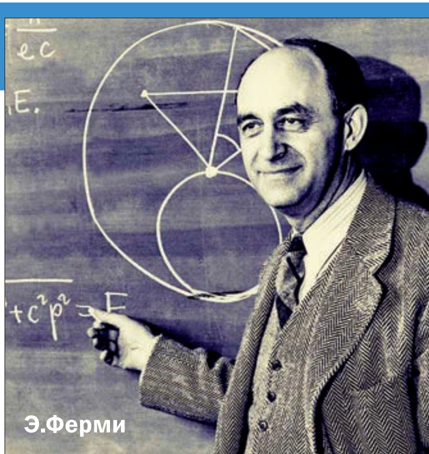
Сотрудники Института технической акустики (ИТА) НАН Беларуси намерены в конце февраля выпустить опытную партию своей разработки − переносных аппаратов для ультразвуковой сварки, сообщил БелТА заместитель директора института Юрий Царенко.

«Аппарат легкий, безопасный, он очень удобен для соединения крупногабаритных деталей или использования в труднодоступных местах. И вообще, диапазон применения широк: при ремонте конвейерных лент на птицефабриках, узлов автомобилей и решения других задач. Как раз от птицефабрик республики нам и поступали обращения по этой разработке, ведь массовое производство нигде не налажено − это не так просто, да и потребности в большом количестве аппаратов пока нет. Для изучения спроса у потребителей мы решили выпустить небольшую опытную партию образцов», − пояснил Ю.Царенко.

Переносной аппарат состоит из сварочного пистолета и электронного генератора. Электроэнергия преобразуется в энергию ультразвуковых механических колебаний, при воздействии которых на соединяемые изделия из полимерных материалов происходит их сварка. Что особенно важно, разработка витебских ученых при стоимости около 2,5 тыс. долларов США отлично конкурирует с более дорогими импортными аналогами. Внедрением ультразвуковых технологий в промышленности сотрудники ИТА занимаются уже не первый десяток лет как по отраслевой, так и региональной научно-техническим программам. Вместе с тем в новую областную научно-техническую программу инновационного развития на 2016–2020 годы институт предложил включить два других задания. Это освоение выпуска стентов из никелида титана для лечения онкозаболеваний внутренних органов и создание электронной системы по измерению массы топлива в тепловозах для железной дороги.

● Объявления

ВОПРОС ПАРАДОКСА ФЕРМИ


Э.Ферми

Известный парадокс Ферми поднимает вопрос о том, почему ученые до сих пор еще не обнаружили признаков наличия высокоразвитой внеземной жизни, несмотря на высокую вероятность такого обнаружения.

Эта высокая вероятность складывается из наблюдений за космическим пространством посредством высокочувствительных радиотелескопов, наблюдений за планетами, находящимися в благоприятной для жизни зоне подобных Солнцу звезд и вычислений количества подобных Земле планет в нашей галактике, которое исчисляется сотнями или десятками миллиардов.

Ученые-астробиологи из Школы наук о Земле австралийского Национального университета заявили о том, что им удалось найти правдоподобный вариант ответа на вопрос парадокса Ферми. С их точки зрения, длительность сроков существования внеземных форм жизни слишком коротка, а успевшая зародиться где-нибудь жизнь погибает из-за быстрого охлаждения или нагревания планет, не успев развиться до высокого уровня.

«Вселенная, вероятно, полна пригодных для жизни планет и множество ученых считает, что из-за этого должно существовать великое множество внеземных цивилизаций, – рассказывает Адитья Чопра, один из авторов статьи, опубликованной в журнале «Astrobiology». – Однако молодые формы жизни очень хрупки и они редко развиваются до уровня, который позволяет им выжить при резких изменениях условий окружающей среды, ведь молодые планеты не отличаются стабильностью условий на их поверхности. Для того чтобы планета стала по-настоящему пригодной для жизни, требуется, чтобы несколько различных форм жизни одновременно занимались регулированием уровня парниковых газов, круговорота воды и



прочих факторов, которые стабилизируют температуру и другие ключевые условия на поверхности планеты».

К примеру, ученые предполагают, что около 4 млрд лет назад Земля, Венера и Марс были пригодны для возникновения жизни на их поверхности. Однако спустя миллиард лет Венера превратилась в горячую «парилку», а Марс растерял воду и заморозился. Если микробиологическая жизнь и успела зародиться на этих планетах, она оказалась неспособной выжить в окружающей среде, претерпевшей столь быстрые и коренные изменения. В это же время жизнь на Земле, представленная самыми разнообразными формами, сумела положительно повлиять на стабилизацию климата, и благодаря именно этому вы сейчас читаете эти строки.

Австралийские исследователи назвали процесс быстрого вымирания недавно зародившихся форм жизни термином «Gaian Bottleneck». А результатами этого процесса станет то, что большинство находок окаменевших следов бывшей жизни, найденных на метеоритах, астероидах и на других планетах, будут следами простейших одноклеточных форм жизни, а не более сложных многоклеточных и, тем более, таких высокоразвитых, как динозавры и гуманоиды. Ведь столь сложным формам требуются многие миллиарды лет развития, в течение которых может произойти все что угодно, которое прервет цепочку естественной эволюции.

В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛЬЮ

В науке считается, что получение отрицательных результатов каких-либо исследований или экспериментов также является положительным результатом. Но итоги последних исследований, проведенных в рамках международного проекта ALPHA Collaboration, можно отнести к своего рода нейтральным.

Ученые сосредоточены на изучении свойств антивещества и последним их успехом стали измерения нейтрального электрического заряда атома антиводорода, точность которых превышала точность предыдущих подобных измерений в 20 раз. И все это производится в рамках поисков ответа на один из главных вопросов: куда подевалось все антивещество, если в момент Большого Взрыва оно образовалось в равных количествах с обычным веществом?

«Наши измерения заряда атома антивещества показывают, что разница в электрических зарядах вещества и антивещества может быть исключена из возможных вариантов ответа на вопрос об антивеществе, – рассказывает Скотт Менэри, профессор из Йоркского университета. – Проводимые нами эксперименты направлены на поиски чего-то, отсутствующего в нашем понимании в окружающем мире. И лишь благодаря этому пока фактору материя и антиматерия не аннигилировали друг с другом, и Вселенная образовалась в том виде, в котором мы ее видим в настоящее время».

Согласно законам физики, у каждой частицы обычной материи есть частица-антипод, обладающая такой же массой и противоположным электрическим зарядом. С этой точки зрения атом антиводорода должен иметь такой же нейтральный заряд, как и атом водорода. Заряды антипротона и позитрона, из которых состоит атом антиводорода, должны полностью компенсировать друг друга, как заряды протона и электрона в атоме обычного водорода.

Измерения электрического заряда, проведенные на оборудовании проекта ALPHA, показали, что атомы водорода и антиводорода являются электрически нейтральными. При этом точность этих измерений в 20 раз превышает точность подобных измерений, сделанных ранее. Кроме этого, точность измерения заряда позитрона была увеличена в 25 раз. И оба полученных результата измерений находятся в полном соответствии со стандартной моделью физики элементарных частиц, что служит еще одним доказательством ее достоверности.

Проведенные эксперименты являются первым практическим использованием модернизированной системы ALPHA-2, которая начала работу в прошлом году. Самый большой компонент этой системы, криостат, был разработан и изготовлен специалистами консорциума TRIUMF и университета Калгари. Кроме этого, к делу модернизации оборудования приложили свои знания и руки ученые из университета Саймона Фрэзера, университета Британской Колумбии и других научных организаций.

В скором времени ученые проекта ALPHA Collaboration собираются исследовать и другие аспекты природы антиматерии, включая световые спектры и реакцию на воздействие сил гравитации. Именно последнее будет исследовано в рамках эксперимента ALPHA-G, проведение которого запланировано на будущее.

По информации www.dailytechinfo.org

НОВИНКИ ОТ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»

Мясникович, М. В.
Эволюционные трансформации экономики Беларуси / М. В. Мясникович. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 321 с.
ISBN 978-985-08-1942-0.

В монографии представлен научный анализ социально-экономического развития страны в целом и ее отдельных секторов, в частности, изменений в научно-инновационной сфере, реализации новой аграрной политики, стимулирования предпринимательства и инвестиционной деятельности, смены геоэкономической стратегии, участия Беларуси в различных интеграционных образованиях и др. Результаты исследования могут быть использованы органами государственного управления в области моделирования социально-экономического «контура» Беларуси.

Адресуется руководителям всех уровней, научным работникам, преподавателям высших учебных заведений, аспирантам.

Гайшун, Е. И. Демпфирующая функция артерий и неинвазивные методы ее оценки / Е. И. Гайшун, И. В. Гайшун, А. М. Пристром. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 92 с.
ISBN 978-985-08-1947-5.

Демпфирующая функция артерий, определяемая их растяжимостью (жесткостью) и эластичностью (упругостью) материала сосудистой стенки, обеспечивает амортизацию (сглаживание) периодических систолических волн кровотока. В монографии излагаются основные факторы, влияющие на демпфирующую функцию, обсуждается клиническая значимость жесткости артерий, описываются основные неинвазивные методы оценки системной и регионарной жесткости. Показано, что методы (показатели) оценки локальной жесткости (т. е. жесткости сегментов отдельных артерий) могут быть получены на основе известного в теории упругости закона Гука; это позволило выяснить причину зависимости показателей от артериального давления, разработать новые показатели, слабо зависящие от него. Установлены количественные зависимости между жесткостью артерий и частотой сердечных сокращений, что привело к показателям, оценивающим артериальную жесткость «в чистом виде» (вне связи с указанной частотой). Описаны особенности определения растяжимости сосудов со стенотическими поражениями и нарушением геометрии. Работоспособность предложенных показателей продемонстрирована при исследовании демпфирующей функции общей сонной артерии как у здоровых людей, так и у пациентов с хронической ИБС и артериальной гипертензией.

Монография предназначена для научных работников, терапевтов и кардиологов, а также для аспирантов и студентов медицинских вузов.

Мушынскі, М. І.
Мае Каласавіны : з вопыту вывучэння літаратурнай і грамадска-культурнай дзейнасці Якуба Коласа / Міхась Мушынскі. – 2-е выд., выпр. і дап. – Мінск : Беларуская навука, 2016. – 419 с.
ISBN 978-985-08-1941-3.

У кнізе шматгранная літаратурная спадчына Якуба Коласа разглядаецца як мастацка-духоўны складнік грамадскага жыцця на сучасным этапе. Даследуюцца недастаткова вывучаныя аспекты творчасці: пісьменнік і яго асяроддзе; паэмы «Новая зямля», «Сымон-музыка» і ўзровень іх перакладу на іншыя мовы; жанравая прыналежнасць ліра-эпічнага твора «На шляхах волі». Зроблена спроба ўдакладніць ранейшыя ацэнкі шэрагу твораў.

Адрасавана навукоўцам, выкладчыкам, студэнтам, шырокай чытацкай аўдыторыі.

Получить информацию об изданиях и оформить заказы можно по телефонам: (+37517) 263-23-27, 263-50-98, 267-03-74
Адрес: ул. Ф.Скорины, 40, 220141, г. Минск, Беларусь
belnauka@infonet.by www.belnauka.by

НАВУКА

Заснавальнік: Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Выдавец: РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152. Рэгістрацыйны нумар 389. Тыраж 1165 экз. Зак. 158

Фармат: 60 × 84 1/4,
Аб'ём: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 05.02.2016 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 02330/106 ад 30.04.2004
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
ДУБОВІК Сяргей Уладзіміравіч
тэл.: 284-02-45
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 118, 122, 124
Тэл.: 284-16-12 (тэл./ф.), 284-24-51
Сайт: www.gazeta-navuka.by
E-mail: vedey@tut.by

Рукапісы рэдакцыя не вяртае і не рэцэнзуе.
Рэдакцыя можа друкаваць артыкулы ў парадку абмеркавання, не падзяляючы пункту гледжання аўтара.
Пры перадруку спасылка на «НАВУКУ» абавязковая.
Аўтары апублікаваных у газеце матэрыялаў нясуць адказнасць за іх дакладнасць і гарантуюць адсутнасць звестак, якія складаюць дзяржаўную тайну.

ISSN 1819-1444

